



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0036186
Application Number

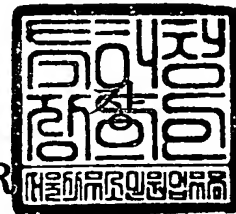
출 원 년 월 일 : 2003년 06월 05일
Date of Application JUN 05, 2003

출 원 인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2004 년 02 월 10 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.06.05
【국제특허분류】	G02F
【발명의 명칭】	횡전계방식 액정 표시 장치 제조 방법
【발명의 영문명칭】	A method of forming IPS mode LCD
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	2000-024823-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이윤복
【성명의 영문표기】	LEE, Yun Bok
【주민등록번호】	670110-1047012
【우편번호】	121-809
【주소】	서울특별시 마포구 대흥동 43-8
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	함용성
【성명의 영문표기】	HAM, Yong Sung
【주민등록번호】	660130-1037822
【우편번호】	431-840
【주소】	경기도 안양시 동안구 호계1동 957 번지 5호 201호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허

【출원번호】 10-2003-0018079
【출원일자】 2003.03.24
【증명서류】 미첨부
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
허용록 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 17 면 17,000 원
【우선권주장료】 1 건 26,000 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 72,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 수평 전계에 의해 액정을 구동하는 횡전계 방식(IPS: In Plane Switching Mode) 액정 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명은 제 1 기판 상에 제 1 전극과 제 2 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 전극 및 제 2 전극 상에 보호막을 형성하는 단계와; 상기 보호막 상에 이온 빔을 조사하여 배향 처리하는 단계를 포함하여 이루어진다.

그리고, 상기 제 1 기판과 대향한 제 2 기판상에 블랙매트릭스와 컬러필터층과 오버코트층이 형성되며, 상기 오버코트층 상에 이온 빔을 조사하여 배향 처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 공통전극과 데이터전극과 게이트 배선 및 데이터 배선은 스트라이프 형태로 형성할 수 있고, 지그재그 형상으로 형성할 수 있으며, 지그재그되는 수에는 한정되지 않고 꺾이는 수가 적어도 하나 이상으로 형성할 수 있다.

따라서, 본 발명은 상기 보호막 또는 오버코트층 상에 이온 빔을 조사함으로써 제조 비용을 절감할 수 있고, 제조 공정을 단순화함으로써 제조 수율을 증가시킬 수 있게 된다.

【대표도】

도 6

【색인어】

횡전계방식, 액정 표시 장치, 전극 구조, 이온 빔 조사, 유기막, 무기막

【명세서】

【발명의 명칭】

횡전계방식 액정 표시 장치 제조 방법{A method of forming IPS mode LCD}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 일반적인 횡전계방식 액정 표시 장치의 단면도.

도 2는 종래 일반적인 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법을 보여주는 도면.

도 3은 본 발명에 따른 제 1 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 평면도.

도 4는 도 3의 절단면 A-A'를 나타낸 단면도.

도 5는 본 발명에 따른 제 2 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 평면도.

도 6은 본 발명에 따른 제 3 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 평면도.

도 7은 본 발명에 따른 제 4 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 평면도.

도 8은 본 발명에 따른 제 5 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 평면도.

도 9는 본 발명에 따른 제 6 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 평면도.

도 10은 이온 빔 조사 장치를 개략적으로 보여주는 도면.

도 11은 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법을 보여주는 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

209 : 게이트전극

210, 310, 410, 510, 610, 710 : 데이터배선

211, 311, 411, 511, 611, 711 : 게이트배선

213, 313, 413, 513, 613, 713 : 공통전극
214, 314, 414, 514, 614, 714 : 데이터전극
215 : 반도체층
216 : 소스전극 217 : 드레인전극
218, 318, 418, 518, 618, 718 : 제 1기판
219 : 제 2기판
220 : 게이트 절연막 221 : 블랙매트릭스
222 : 칼라필터층 223 : 오버코트층
226 : 제 2배향막 228 : 보호막
229 : 제 1배향막 230 : 액정층
800 : 이온 빔 소스 801 : 캐소드
802 : 애노드 804 : 이온 빔 인출 매질
805 : 이온 빔 가속 매질 810 : 이온 빔
820 : 기판 821 : 홀더
840 : 진공 용기

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <31> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 수평 전계에 의해 액정을 구동하는 횡전계 방식(IPS: In Plane Switching Mode) 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <32> 일반적으로, 화상 정보를 화면에 나타내는 디스플레이 장치들 중에서 브라운관 표시 장치(혹은 CRT: Cathode Ray Tube)가 지금까지 가장 많이 사용되어 왔는데, 이것은 표시 면적에 비해 부피가 크고 무겁기 때문에 사용하는데 많은 불편함이 있었다.
- <33> 그리고, 오늘날에는 전자산업의 발달과 함께 TV 브라운관 등에 제한적으로 사용되었던 디스플레이 장치가 개인용 컴퓨터, 노트북, 무선 단말기, 자동차 계기판, 전광판 등에 까지 확대 사용되고, 정보통신 기술의 발달과 함께 대용량의 화상정보를 전송할 수 있게 됨에 따라 이를 처리하여 구현할 수 있는 차세대 디스플레이 장치의 중요성이 커지고 있다.
- <34> 이와 같은 차세대 디스플레이 장치는 경박단소, 고휘도, 대화면, 저소비전력 및 저가격화를 실현할 수 있어야 하는데, 그 중 하나로 최근에 액정 표시 장치가 주목을 받고 있다.
- <35> 상기 액정 표시 장치(LCD: Liquid Crystal Display)는 표시 해상도가 다른 평판 표시 장치보다 뛰어나고, 동화상을 구현할 때 그 품질이 브라운관에 비할 만큼 응답 속도가 빠른 특성을 나타내고 있다.
- <36> 현재 주로 사용되고 있는 액정 표시 장치 중 하나로 트위스트 네마틱(TN : twisted nematic) 방식의 액정 표시 장치를 들 수 있다. 상기 트위스트 네마틱 방식은 두 기판에 각각

전극을 설치하고 액정 방향자가 90°트위스트 되도록 배열한 다음 전극에 전압을 가하여 액정 방향자를 구동하는 방식이다.

<37> 그러나, 상기 TN방식(twisted nematic mode) 액정 표시 장치는 시야각이 좁다는 큰 단점이 있다.

<38> 그래서, 최근에 상기 협소한 시야각 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 새로운 방식을 채용한 액정 표시 장치에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 상기 방식으로 횡전계방식(IPS:in-plane switching mode) 또는 OCB방식(optically compensated birefringence mode) 등이 있다.

<39> 이 가운데 상기 횡전계방식 액정 표시 장치는 액정 분자를 기판에 대해서 수평을 유지한 상태로 구동시키기 위하여 2개의 전극을 동일한 기판 상에 형성하고, 상기 2개의 전극 사이에 전압을 인가하여 기판에 대해서 수평방향으로 전계를 발생시킨다. 즉, 액정 분자의 장축이 기판에 대하여 일어서지 않게 된다.

<40> 이 때문에, 시각방향에 대한 액정의 복굴절율의 변화가 작아 종래의 TN방식 액정 표시 장치에 비해 시야각 특성이 월등하게 우수하다.

<41> 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 종래 기술에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치의 구조를 구체적으로 설명한다.

<42> 도 1은 일반적인 횡전계방식 액정 표시 장치의 단면도이다.

<43> 일반적인 횡전계방식 액정 표시 장치는 제 1 기판(118)과 제 2 기판(119)을 대향 합착하여 상기 두 기판 사이에 액정층(130)을 주입하여 형성하는데, 먼저, 상기 제 1 기판(118) 상에

금속을 증착한 후 패터닝하여 복수개의 게이트 배선과, 상기 게이트 배선에서 분기되어 박막 트랜지스터 위치에 게이트전극(109)을 형성한다.

- <44> 다음으로, 상기 게이트 전극(109)을 포함한 전면에 게이트 절연막(120)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(120) 상부에 액티브층(115a)과 오믹콘택층(115b)을 이루는 반도체층(115)을 형성한다.
- <45> 그리고, 상기 게이트 절연막(120) 상부에 상기 게이트 배선과 매트릭스 구조를 이루도록 데이터 배선(110)을 형성한다.
- <46> 이 때, 상기 데이터배선(110) 형성시, 박막트랜지스터의 소스/드레인 전극(116/117)을 동시에 형성한다.
- <47> 그리고, 상기 게이트 배선에 평행하도록 공통배선과 공통전극(113)을 형성한다.
- <48> 그리고, 상기와 같이 형성된 제 1 기판(118) 상의 전면에 보호막(128)을 형성시킨다.
- <49> 이후, 상기 드레인 전극(117)과 전기적으로 연결되며 상기 데이터 배선(110)에 평행하도록 데이터전극(114)을 형성한다.
- <50> 그리고, 상기와 같이 형성된 제 1 기판(118) 상의 전면에 제 1 배향막(129)을 형성한다.
- <51> 한편, 상기 제 2 기판(119) 상에는 빛의 누설을 방지하는 블랙 매트릭스(121)을 형성하고, 상기 블랙 매트릭스(121) 사이에 적색(Red), 녹색(Green) 및 청색(Blue)의 칼라필터 패턴으로 이루어진 칼라필터층(122)을 형성한다.
- <52> 그리고, 상기 컬러필터층 상부에는 표면을 평탄화하고 컬러필터층(122)을 보호하는 오버코트층(123)을 형성한다.

- <53> 다음으로, 상기 오버코트층(123) 상부에 제 2 배향막(126)을 형성한다.
- <54> 도 2를 참고로 상기 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- <55> 먼저, 도 1에서 설명된 바와 같은 구조를 가지고 있는 횡전계방식 액정 표시 장치의 상, 하 기판을 제작한다(S100).
- <56> 그리고, 여러 패턴들이 형성된 기판 상의 이물질을 제거하기 위해 세정 공정(S110)을 행하고, 배향막 인쇄 장치를 이용하여 기판 상면에 배향막 원료액인 폴리이미드(PolyImide : PI)를 인쇄하는 배향막 인쇄 공정(S120)을 거친다.
- <57> 다음으로, 상기 배향막 원료액에 고온의 열을 가하여 용매를 건조시키고 경화시키는 배향막 소성 공정(S130)을 행한다.
- <58> 이어서, 러빙 장치를 이용하여 소성 처리된 배향막 표면을 일정한 방향으로 문질러 흠을 만들어주는 배향막 러빙 공정(S140)을 거친다.
- <59> 상기의 배향막 형성공정이 끝난 후에는, 상부 기판의 가장자리에 접착제 역할을 하는 셀 패턴(seal pattern)을 액정 주입구를 제외한 나머지 영역에 형성시키고, 하부 기판에 스페이서(spacer)를 산포한다(S150).
- <60> 다음, 상기 두 기판을 대향 합착시키는데, 주어진 마진을 벗어나면 빛이 새어나오게 되므로 보통 수 마이크로미터(μm) 정도의 정밀도가 요구된다(S160).
- <61> 그리고, 상기와 같이 대향 합착된 기판을 단위셀로 절단하는 셀 절단 공정을 거치게 되는데(S170), 상기 셀 절단 공정은 완전히 합착된 두 기판을 필요한 크기로 절단하기 위한 것으

로, 상, 하부 기판 표면에 라인을 형성하는 스크라이브 공정과 스크라이브된 라인에 충격을 주어 기판을 분리해내는 브레이크 공정으로 이루어진다.

<62> 최종적으로, 상기 단위셀로 절단된 두 기판 사이에 액정을 주입하고 액정이 흘러나오지 않도록 액정 주입구를 봉지하면 원하는 액정 표시 장치가 완성된다(S180).

<63> 여기서, 액정의 물리적 특성은 분자 배열 상태에 의해 변하고, 이로 인해 전계 등의 외력에 대한 응답에도 차이가 생긴다.

<64> 상기와 같은 액정 분자의 성질 때문에 액정 분자의 배열 제어는 액정 물성의 연구에는 물론 액정 표시 장치의 구성상에서도 필수적인 기술이다.

<65> 특히, 액정분자들이 일정한 방향으로 균일하게 배향될 수 있도록 하는 러빙 공정은 액정 디스플레이의 정상적인 구동과 화면의 균일한 디스플레이 특성을 결정하는 중요한 요소로써 이에 대한 많은 연구들이 진행되어 왔다.

<66> 여기서, 종래 액정 분자의 초기 배열 방향을 결정하기 위한 배향막 형성 과정에 대해서 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

<67> 먼저, 배향막의 형성은 고분자 박막을 도포하고 배향막을 일정한 방향으로 배열시키는 공정으로 이루어진다.

<68> 상기 배향막에는 일반적으로 폴리이미드(polyimide) 계열의 유기물질이 주로 사용되고, 상기 배향막을 배열시키는 방법으로는 주로 러빙(rubbing) 방법이 이용되고 있다.

<69> 이와같은 러빙 방법은 먼저 기판 위에 폴리이미드 계열의 유기 물질을 도포하고, 60 ~ 80℃ 정도의 온도에서 용제를 날리고 정렬시킨 후, 80 ~ 200℃ 정도의 온도에서 경화시켜 폴리

이미드 배향막을 형성한 후, 벨벳(velvet) 등을 감은 러빙포를 이용하여 상기 배향막을 일정한 방향으로 문질러 줌으로써 배향 방향을 형성시키는 방법이다.

<70> 이러한 러빙에 의한 방법은 배향 처리가 용이하여 대량 생산에 적합하고, 안정된 배향을 할 수 있는 장점이 있다.

<71> 그러나, 상기 러빙 방법은 러빙 진행시 결함이 있는 러빙포가 부착된 로울러를 사용할 경우에는 러빙의 불량에 생기게 된다.

<72> 즉, 상기와 같은 러빙포를 이용한 러빙 방법은 배향막과 러빙포의 직접적인 접촉을 통해 이루어지므로 먼지(particle) 발생에 의한 액정 셀(cell)의 오염, 정전기 발생에 의하여 미리 기판에 설치된 TFT 소자의 파괴, 러빙 후의 추가적인 세정 공정의 필요, 대면적 적용시의 배향의 비균일성(non-uniformity) 등과 같은 여러 가지 문제점이 발생하게 되어 액정 표시 장치의 제조시의 수율을 떨어뜨리는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<73> 본 발명은 닐러빙(non-rubbing)방식인 이온 빔 조사 방법을 이용하여 배향막 인쇄 및 러빙 공정을 생략하고 상,하 기판에 직접 이온 빔을 조사하여 배향함으로써 공정을 단순화하고 러빙 불량에 따른 문제점을 해소하는 횡전계방식 액정 표시 장치를 제작하는 데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<74> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치 제조 방법은, 제 1 기판 상에 제 1 전극과 제 2 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 전극 및 제 2

전극 상에 보호막을 형성하는 단계와; 상기 보호막 상에 이온 빔을 조사하여 배향 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <75> 상기 제 1 기판상에 게이트 배선 및 데이터 배선을 교차하도록 형성하는 단계와; 상기 두 배선의 교차 영역에 박막트랜지스터를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <76> 상기 제 1 전극과 제 2 전극이 스트라이프(stripe) 구조인 것을 특징으로 한다.
- <77> 상기 제 1 전극과 제 2 전극이 지그재그(zigzag) 구조인 것을 특징으로 한다.
- <78> 상기 제 1 전극과 제 2 전극 및 데이터 배선이 지그재그 구조인 것을 특징으로 한다.
- <79> 상기 제 1 전극과 제 2 전극은 지그재그 구조이고, 게이트 배선은 스트라이프 구조인 것을 특징으로 한다.
- <80> 상기 제 1 전극과 제 2 전극 및 게이트 배선이 지그재그 구조인 것을 특징으로 한다.
- <81> 상기 지그재그 구조는 그 꺾이는 수가 적어도 한번 이상인 것을 특징으로 한다.
- <82> 상기 박막트랜지스터는 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <83> 상기 제 1 전극은 데이터 전극이고, 상기 제 2 전극은 공통 전극인 것을 특징으로 한다.
- <84> 상기 제 1 전극 상에 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <85> 상기 보호막은 유기 물질 또는 무기 물질인 것을 특징으로 한다.
- <86> 상기 제 1 기판과 대향한 제 2 기판상에 블랙매트릭스를 형성하는 단계와; 상기 블랙매트릭스 상에 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 컬러필터층 상에 오버코트층을 형성하는 단계와; 상기 오버코트층 상에 이온 빔을 조사하여 배향처리하는 단계와; 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <87> 상기 오버코트층은 유기 물질 또는 무기 물질인 것을 특징으로 한다.
- <88> 이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명의 구체적인 실시예에 대해서 상세히 설명한다.
- <89> 도 3은 본 발명에 따른 제 1 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 4는 도 3의 절단면 A-A'를 나타낸 단면도이다.
- <90> 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치는 도 4에서와 같이, 제 1 기판 위에 배열되어 화소영역을 정의하는 데이터배선(210) 및 게이트배선(211)과, 상기한 게이트배선(211)과 평행하게 화소내에 배열된 공통배선(212)과, 상기한 게이트배선(211)과 데이터배선(210)의 교차점에 배치된 박막트랜지스터와, 상기한 화소내에 데이터배선(210)과 평행하게 배열된 데이터전극(214) 및 공통전극(213)으로 구성된다.
- <91> 여기서, 상기 공통전극(213)과 데이터 전극(214)을 포함하는 제 1 기판(218)상의 보호막은 이온 빔 조사 장치에 의해서 이온 빔 조사되어 일 방향으로 액정이 배향될 수 있도록 배향 처리한다.
- <92> 상기 공통전극(213)과 데이터전극(214)은 도 3에서와 같이, 스트라이프 형태로 형성할 수 있고, 지그재그 형상으로 형성할 수 있으며, 지그재그되는 수에는 한정되지 않고 꺾이는 수가 적어도 하나 이상으로 형성할 수 있다.
- <93> 또한, 상기 데이터 배선도 지그재그 형상으로 형성할 수 있다.
- <94> 도 4를 참고로 좀 더 상세히 살펴보면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치는 제 1 기판(218)과 제 2 기판(219)을 대향 합착하여 상기 두 기판 사이에 액정층(230)을 주입하여 형성하는데, 먼저, 상기 제 1 기판(218) 상에 금속을 증착한 후 패터닝하여

복수개의 게이트 배선과, 상기 게이트 배선에서 분기되어 박막트랜지스터 위치에 형성된 게이트전극(209)을 형성한다.

<95> 다음으로, 상기 게이트 전극(209)을 포함한 전면에 게이트 절연막(220)을 형성하고, 그 상부에 액티브층(215a)과 오믹콘택층(215b)을 이루는 반도체층(215)을 형성한다.

<96> 그리고, 상기 게이트 절연막(220) 상부에 상기 게이트 배선과 매트릭스 구조를 이루도록 데이터 배선(210)을 형성한다.

<97> 이 때, 상기 데이터배선(210) 형성시, 박막트랜지스터의 소스/드레인 전극(216/217)을 동시에 형성한다.

<98> 그리고, 상기 게이트 배선에 평행하도록 공통배선과 공통전극(213)을 형성한다.

<99> 이후, 상기 드레인 전극(217)과 전기적으로 연결되며 상기 데이터 배선(210)에 평행하도록 데이터전극(214)을 형성한다.

<100> 이 때, 상기 공통전극(213)은 데이터전극(214)과 동일 평면상인 게이트 전극이나 소스/드레인 전극과 동일층에 형성하거나 또는 절연막을 사이에 두고 서로 다른 평면상에 형성할 수 있다.

<101> 그리고, 상기 데이터전극(214) 및 공통전극(213)은 빛이 잘 투과되는 투명도전막인 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 형성하거나, 게이트 전극 또는 소스/드레인 전극을 형성하는 금속으로 형성할 수도 있으며, 금속의 단일층 또는 이중층으로 형성할 수 있다.

<102> 이어서, 상기와 같이 형성된 제 1 기판(218) 상의 전면에서 보호막(228)을 형성한다.

- <103> 여기서, 상기 보호막(228)은 이온 빔 조사 장치에 의해서 이온 빔이 조사되어 소정의 방향으로 배향되어 있다.
- <104> 한편, 상기 제 2 기판(219) 상에는 빛의 누설을 방지하는 블랙 매트릭스(221)을 형성하고, 상기 블랙 매트릭스(221) 사이에 적색(Red), 녹색(Green) 및 청색(Blue)의 칼라필터 패턴으로 이루어진 칼라필터층(222)을 형성한다.
- <105> 이 때, 상기 블랙 매트릭스(221)는 단위화소 내에 형성된 복수개의 공통전극들 중 가장 바깥쪽에 위치하는 공통전극의 상부예까지 형성시켜서 빛을 차광한다.
- <106> 그리고, 상기 컬러필터층(222) 상부에는 표면을 평탄화하고 컬러필터층(222)을 보호하는 유기물질로 이루어진 오버코트층(223)을 형성한다.
- <107> 상기 형성된 오버코트층(223) 상부에는 이온 빔 조사 장치에 의해서 이온 빔이 조사되어 소정의 방향으로 배향되어 있다.
- <108> 이 때, 상기 보호막(228)과 오버코트층(223)은 유기막인 포토 아크릴(photo-acryl), BCB(benzo cyclobutime)나, 무기막인 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x)으로 형성할 수 있다.
- <109> 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치는 다양한 전극 배치 구조에 적용할 수 있으며, 이하 도 5 내지 도 9는 횡전계방식 액정 표시 장치의 다양한 구조를 보여주는 실시예들이다.
- <110> 도 5는 본 발명에 따른 제 2 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

- <111> 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치는 도 5에서와 같이, 제 1 기판 위에 배열되어 화소영역을 정의하는 데이터배선(310) 및 게이트배선(311)과, 상기한 게이트배선(311)과 평행하게 화소내에 배열된 공통배선(312)과, 상기한 게이트배선(311)과 데이터배선(310)의 교차점에 배치된 박막트랜지스터와, 상기한 화소내에 데이터배선(310)과 평행하게 배열된 데이터전극(314) 및 공통전극(313)으로 구성된다.
- <112> 여기서, 상기 데이터 배선(310), 데이터 전극(314), 공통 전극(313)이 스트라이프 구조로 이루어진다.
- <113> 상기 공통전극(313)과 데이터 전극(314)을 포함하는 제 1 기판(318)상의 보호막은 이온빔 조사 장치에 의해서 이온빔 조사되어 일 방향으로 액정이 배향될 수 있도록 배향처리한다.
- <114> 도 6은 본 발명에 따른 제 3 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- <115> 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치는, 제 1 기판 위에 배열되어 화소영역을 정의하는 데이터배선(410) 및 게이트배선(411)과, 상기한 게이트배선(411)과 평행하게 화소내에 배열된 공통배선(412)과, 상기한 게이트배선(411)과 데이터배선(410)의 교차점에 배치된 박막트랜지스터와, 상기한 화소내에 데이터배선(410)과 평행하게 배열된 데이터전극(414) 및 공통전극(413)으로 구성된다.
- <116> 여기서, 상기 데이터 배선(410)은 스트라이프 구조이며, 상기 데이터 전극(414) 및 공통전극(413)은 그 꺾이는 수가 하나 이상인 지그재그 구조로 이루어진다.
- <117> 상기 공통전극(413)과 데이터 전극(414)을 포함하는 제 1 기판(418)상의 보호막은 이온빔 조사 장치에 의해서 이온빔 조사되어 일 방향으로 액정이 배향될 수 있도록 배향처리한다.

- <118> 도 7은 본 발명에 따른 제 4 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- <119> 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치는, 제 1 기판 위에 배열되어 화소영역을 정의하는 데이터배선(510) 및 게이트배선(511)과, 상기한 게이트배선(511)과 평행하게 화소내에 배열된 공통배선(512)과, 상기한 게이트배선(511)과 데이터배선(510)의 교차점에 배치된 박막트랜지스터와, 상기한 화소내에 데이터배선(510)과 평행하게 배열된 데이터전극(514) 및 공통전극(513)으로 구성된다.
- <120> 여기서, 상기 데이터 배선(510), 상기 데이터 전극(514) 및 공통 전극(513)은 그 꺾이는 수가 하나 이상인 지그재그 구조로 이루어진다.
- <121> 상기 공통전극(413)과 데이터 전극(414)을 포함하는 제 1 기판(418)상의 보호막은 이온빔 조사 장치에 의해서 이온 빔이 조사되어 일 방향으로 액정이 배향될 수 있도록 배향처리한다.
- <122> 도 8은 본 발명에 따른 제 5 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- <123> 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치는, 제 1 기판 위에 배열되어 화소영역을 정의하는 데이터배선(610) 및 게이트배선(611)과, 상기한 데이터배선(610)과 평행하게 화소내에 배열된 공통배선(612)과, 상기한 게이트배선(611)과 데이터배선(610)의 교차점에 배치된 박막트랜지스터와, 상기한 화소내에 게이트배선(611)과 평행하게 배열된 데이터전극(614) 및 공통전극(613)으로 구성된다.

- <124> 여기서, 상기 게이트 배선(610)이 스트라이프 구조이고, 상기 게이트 배선과 기본적으로 평행하게 배열된 데이터 전극(614) 및 공통 전극(613)은 그 꺾이는 수가 하나 이상인 지그재그 구조로 이루어진다.
- <125> 상기 제 1 기판(618)상의 보호막은 이온 빔 조사 장치에 의해서 이온 빔 조사되어 일 방향으로 액정이 배향될 수 있도록 배향처리한다.
- <126> 도 9는 본 발명에 따른 제 6 실시예로서, 횡전계방식 액정 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- <127> 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치는, 제 1 기판 위에 배열되어 화소영역을 정의하는 데이터배선(710) 및 게이트배선(711)과, 상기한 데이터배선(710)과 평행하게 화소내에 배열된 공통배선(712)과, 상기한 게이트배선(711)과 데이터배선(710)의 교차점에 배치된 박막트랜지스터와, 상기한 화소내에 게이트배선(711)과 평행하게 배열된 데이터전극(714) 및 공통전극(713)으로 구성된다.
- <128> 여기서, 상기 게이트 배선(710)과, 상기 게이트 배선과 기본적으로 평행하게 배열된 데이터 전극(714) 및 공통 전극(713)은 그 꺾이는 수가 하나 이상인 지그재그 구조로 이루어진다.
- <129> 상기 제 1 기판(718)상의 보호막은 이온 빔 조사 장치에 의해서 이온 빔 조사되어 일 방향으로 액정이 배향될 수 있도록 배향처리한다.
- <130> 여기서, 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 다양한 구조의 횡전계방식 액정 표시 장치의 상, 하 기판 상에서 배향 처리는 이온 빔 조사 장치를 이용하여 이루어지며, 도 10은 상기 이

은 빔 조사 장치를 개략적으로 보여주는 실시예로서, 이를 이용한 배향 방법에 대해서 구체적으로 설명한다.

- <131> 우선, 박막트랜지스터와 화소전극과 공통전극이 구성된 제 1 기판과, 상기 제 1 기판과 대향하고 블랙 매트릭스 및 컬러 필터를 포함하는 제 2 기판을 제작하여 준비하고, 상기 이온 빔 조사 장치에 기판을 장착하여 이온 빔을 조사한다.
- <132> 이하, 상기 이온 빔 조사 장치의 구체적인 실시예에 대해서 상세히 설명하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- <133> 상기 이온 빔 조사 장치는 진공 용기(840) 내에 있어서 홀더(821)에 고정된 기판(820)에 이온 빔(810)을 조사하도록 구성된다.
- <134> 상기 이온 빔 조사 장치는 캐소드(cathode, 801)와 애노드(anode, 802)와 이온 빔 인출 매질(804)과 이온 빔 가속 매질(805)을 포함하는 이온 빔 소스(Ion beam source, 800)와, 상기 이온 빔 소스(800)로부터 발생하는 이온 빔(810)이 기판(820)까지 직진하여 조사될 수 있도록 하는 진공 용기(840)와, 상기 진공 용기(840) 내에서 기판(820)이 일정한 각도를 유지할 수 있도록 고정하는 홀더(821)를 포함하여 이루어진다.
- <135> 도시되지는 않았지만, 이온 빔(810)이 기판(820)에 조사되는 시간을 조절하기 위하여 이온 빔 소스(800)와 기판(820) 사이에 셔터(shutter)를 구비하기도 한다.
- <136> 상기 이온 빔 소스(800)에서는 이온을 발생시키고 이온 빔(810)을 생성하는데, 캐소드(801)와 애노드(802)의 전압 차에 의해서 주입된 가스를 전리하여 전자와 이온을 포함하는 플라즈마를 생성하고, 생성된 플라즈마에서 이온은 인출 전극에 의해서 이온 빔 인출 매질(804)의 통과부를 통과하여 이온 빔(810)으로 인출된다.

- <137> 상기 방전된 플라즈마로부터 인출된 이온 빔(810)은 이온 빔 가속 매질(805)에 걸리는 전계의 작용으로 가속화되어 기판(820) 상에 일정 각도를 가지고 조사되게 된다.
- <138> 그리고, 상기 이온 빔의 에너지는 200eV ~ 4000eV 이하로 한다.
- <139> 여기서, 상기 기판(820)은 조사되는 이온 빔(810)에 대해서 소정의 각도로 기울어지게 되는데, 이로써 상기 이온 빔(810)을 이용하여 기판(820) 상에서 원하는 배향 방향과 프리틸트 각을 갖도록 형성할 수 있으며, 상기 조사 각도는 0°~90°정도로 한다.
- <140> 이 때, 상기 기판(820) 상에는 포토 아크릴, BCB(BenzoCycloButene)와 같은 유기 물질 또는 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx)과 같은 무기 물질이 도포되어 있는데, 상기 이온 빔 조사시에 화학적 또는 물리적으로 반응하여 액정 배향시에 액정 분자가 일정한 방향성을 가지고 배향되도록 한다.
- <141> 상기 물질로는 폴리이미드, 폴리아미드(polyamide), 폴리 우레탄(polyurethane), 폴리우레아(polyurea), SiC, SiO₂, DLC(Diamond Like Carbon), 글래스(glass), Si₃N₄, Al₂O₃, SnO₂, CeO₂, ZnTiO₂ 등으로 형성할 수도 있다.
- <142> 이와 같이 상기 기판에는 별도의 배향막이 인쇄되지 않으며, 보호막과 오버코트층으로 형성되어 있는 유기막 또는 무기막 상에 이온 빔을 조사하여 배향 처리한다.
- <143> 도 11 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법을 보여주는 도면이다.
- <144> 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치에서, 박막트랜지스터와 화소전극과 공통전극이 구성되어 있는 제 1 기판(하판) 상에는 보호막이 형성되어 있고, 상기 제 1 기판과 대향하고 소정 위치에 블랙 매트릭스 및 컬러 필터를 포함하는 제 2 기판(상판) 상에는 오버코트층이

형성되어 있으며, 상기 보호막 및 오버코트층은 포토 아크릴, BCB와 같은 유기 물질 또는 실리콘 질화막, 실리콘 산화막과 같은 무기 물질로 이루어진다.

<145> 먼저, 전술한 바와 같은 구조를 가지고 있는 횡전계방식 액정 표시 장치의 상, 하 기판을 제작(S200)한다.

<146> 그리고, 여러 패턴들이 형성된 상, 하 기판 상의 이물질을 제거하기 위해 세정하는 공정(S210)을 행한다.

<147> 이어서, 상기 기판을 이온 빔 조사 장치에 장착시키고 기판에 형성되어 있는 무기막 또는 유기막에 배향 처리를 하는 이온 빔 조사 공정(S220)을 거친다.

<148> 상기의 이온 빔 조사 공정이 끝난 후에는, 상부 기판의 가장자리에 접착제 역할을 하는 씰 패턴(seal pattern)을 액정 주입구를 제외한 나머지 영역에 형성시키고, 하부 기판 또는 상부 기판에 스페이서(spacer)를 산포한다(S230).

<149> 상기 스페이서로는 볼 스페이서 외에 하부기판 또는 상부기판에 유기막인 아크릴, BCB 등을 도포하여 패턴하는 방법으로 형성하는 칼럼 스페이서(column spacer)를 형성할 수도 있다.

<150> 다음으로, 상기 두 기판을 대향 합착시키는 공정(S240)을 거치는데 주어진 마진을 벗어나면 빛이 새어나오게 되므로 보통 수 마이크로미터(μm) 정도의 정밀도가 요구된다.

<151> 여기서, 액정층 형성 공정은 상기와 같은 주입 방식 외에도 상기 액정층을 적어도 하나의 상, 하 기판에 적하한 후 기판을 합착하여 형성하는 적하 방식을 이용할 수 있다.

<152> 상기와 같은 적하 방법을 이용한 액정층 형성 공정은 기판이나 액정 패널이 대면적화됨에 따라 액정층 형성시간을 감소시켜 생산성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

- <153> 이때의 셀 패턴은 액정 주입구가 필요하지 않으므로 폐쇄된 형태로 형성될 수 있으며, 열 경화성 셀런트 또는 UV 경화성과 열 경화성이 혼합된 셀런트를 적용하여 UV 조사공정과 열 경화 공정을 거쳐 경화될 수 있다.
- <154> 그리고, 상기와 같이 대향 합착된 기판을 단위셀로 절단하는 셀 절단 공정(S250)을 거치게 되는데, 상기 셀 절단 공정은 완전히 합착된 두 기판을 필요한 크기로 절단하기 위한 것으로, 상, 하 기판 표면에 절단 라인을 형성하는 스크라이브 공정과 스크라이브된 라인에 충격을 주어 기판을 분리해내는 브레이크 공정으로 이루어진다.
- <155> 최종적으로, 상기 단위셀로 절단된 두 기판 사이에 액정을 주입하고 액정이 흘러나오지 않도록 액정 주입구를 봉지하는 공정(S260)을 행하면 원하는 액정 표시 장치가 완성된다.
- <156> 이상 기술한 바와 같이, 횡전계방식 액정 표시 장치에서 보호막 또는 오버코트층에 이온 빔을 조사하여 배향 처리함으로써 간단하게 제작할 수 있으며, 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치 제조 방법은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

【발명의 효과】

- <157> 본 발명은 횡전계방식 액정 표시 장치에서 배향 처리를 별도의 배향막 인쇄 공정없이 무기막 또는 유기막 상에 이온 빔을 조사함으로써 제조 비용을 절감할 수 있고, 액정 표시 장치 제조 공정을 단순화함으로써 제조 수율을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

제 1 기판 상에 제 1 전극과 제 2 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1 전극 및 제 2 전극 상에 보호막을 형성하는 단계와;

상기 보호막 상에 이온 빔을 조사하여 배향 처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기판상에 게이트 배선 및 데이터 배선을 교차하도록 형성하는 단계와;

상기 두 배선의 교차 영역에 박막트랜지스터를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극과 제 2 전극이 스트라이프(stripe) 구조인 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극과 제 2 전극이 지그재그(zigzag) 구조인 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극과 제 2 전극 및 데이터 배선이 지그재그 구조인 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 6】

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극과 제 2 전극은 지그재그 구조이고, 게이트 배선은 스트라이프 구조인 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 7】

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극과 제 2 전극 및 게이트 배선이 지그재그 구조인 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 8】

제 4항 내지 제 7항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 지그재그 구조는 그 꺾이는 수가 적어도 한번 이상인 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 9】

제 2항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 10】

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극은 데이터 전극이고, 상기 제 2 전극은 공통 전극인 것을 특징으로 하는
횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 11】

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극 상에 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계
방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 12】

제 1항에 있어서,

상기 보호막은 유기 물질 또는 무기 물질인 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시
장치의 제조 방법.

【청구항 13】

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기판과 대향한 제 2 기판상에 블랙매트릭스를 형성하는 단계와;

상기 블랙매트릭스 상에 컬러필터층을 형성하는 단계와;

상기 컬러필터층 상에 오버코트층을 형성하는 단계와;

상기 오버코트층 상에 이온 빔을 조사하여 배향처리하는 단계와;

상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으
로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

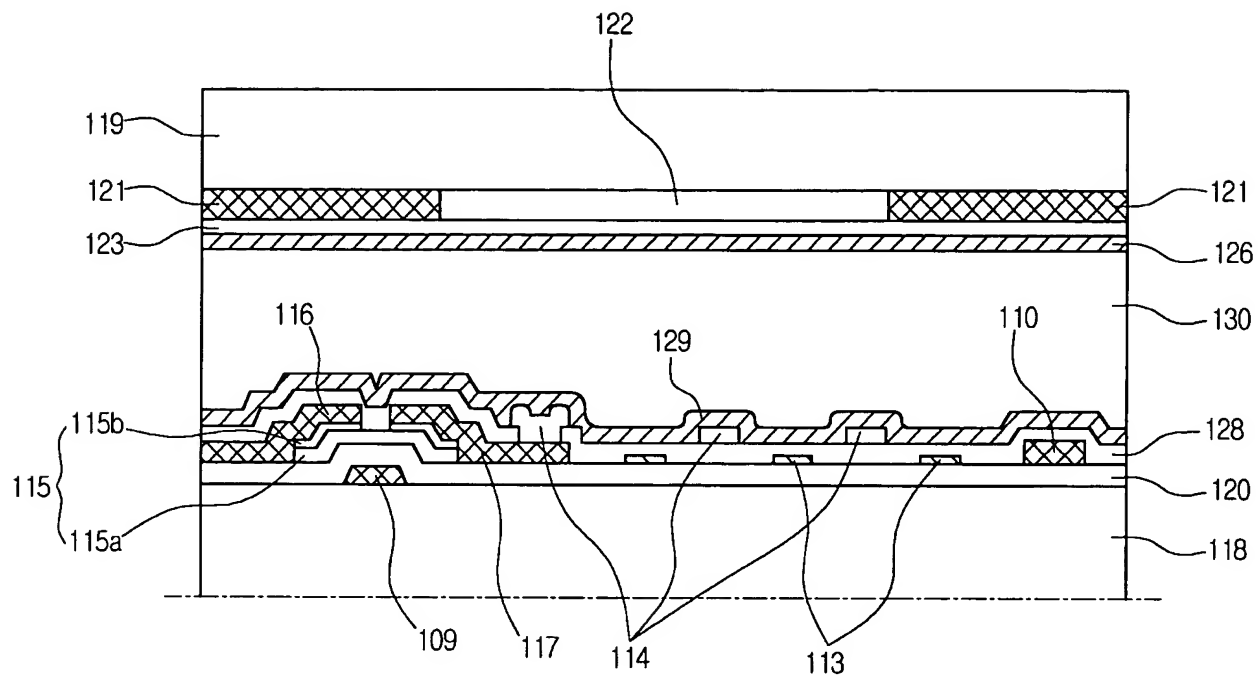
【청구항 14】

제 13항에 있어서,

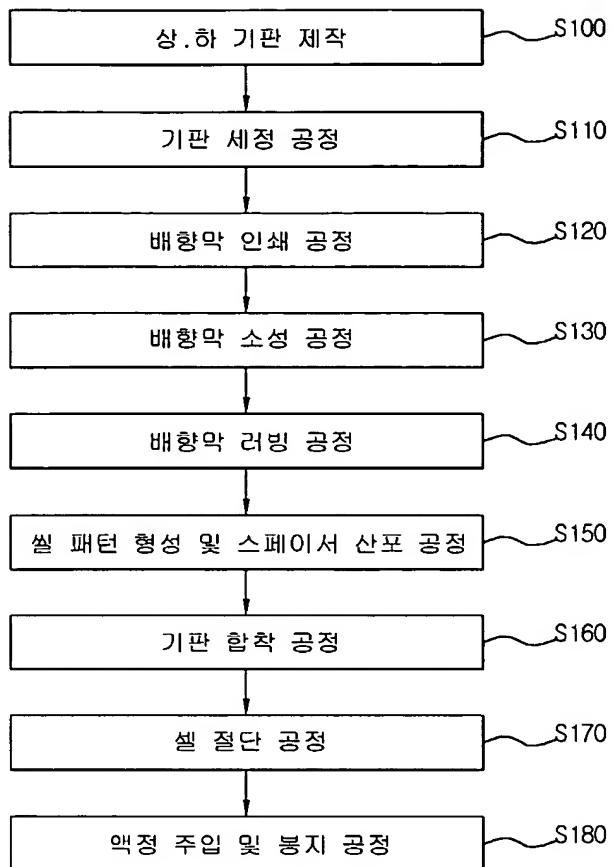
상기 오버코트층은 유기 물질 또는 무기 물질인 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

【도면】

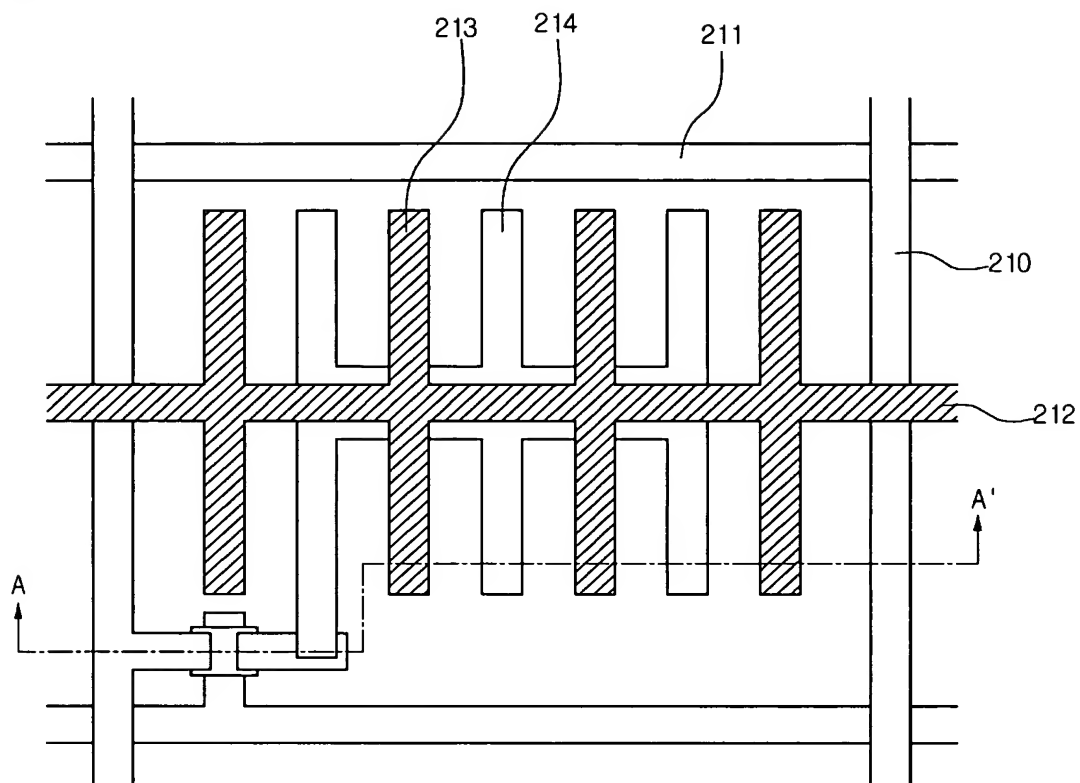
【도 1】



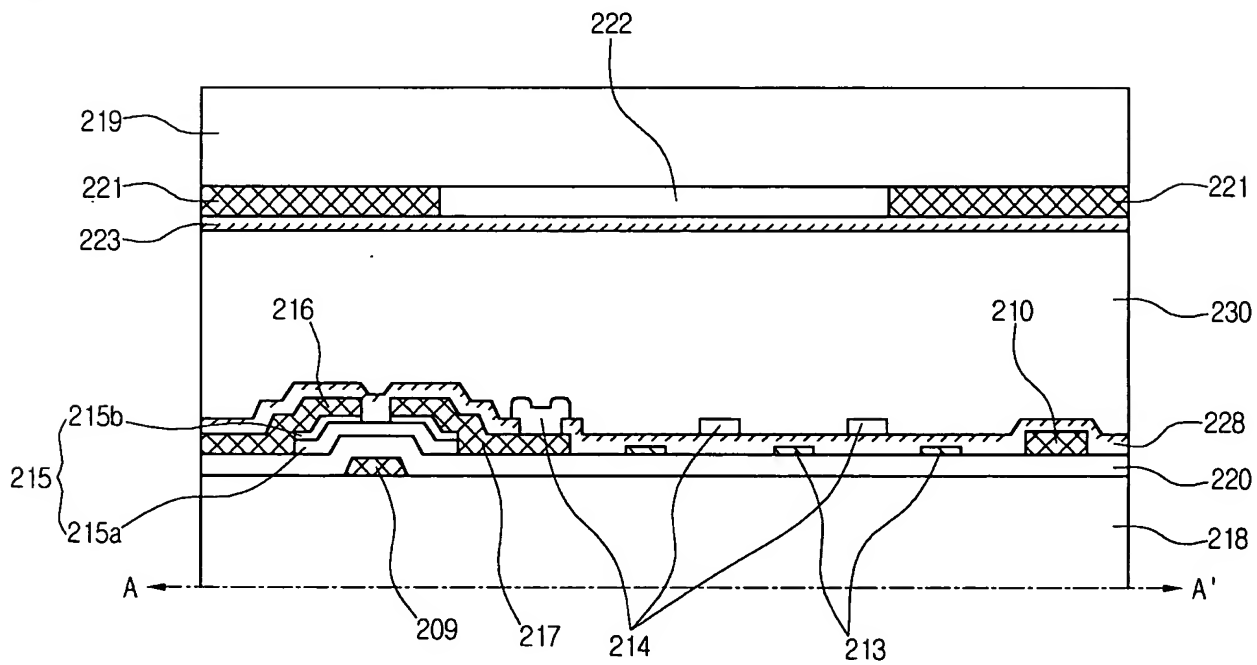
【도 2】



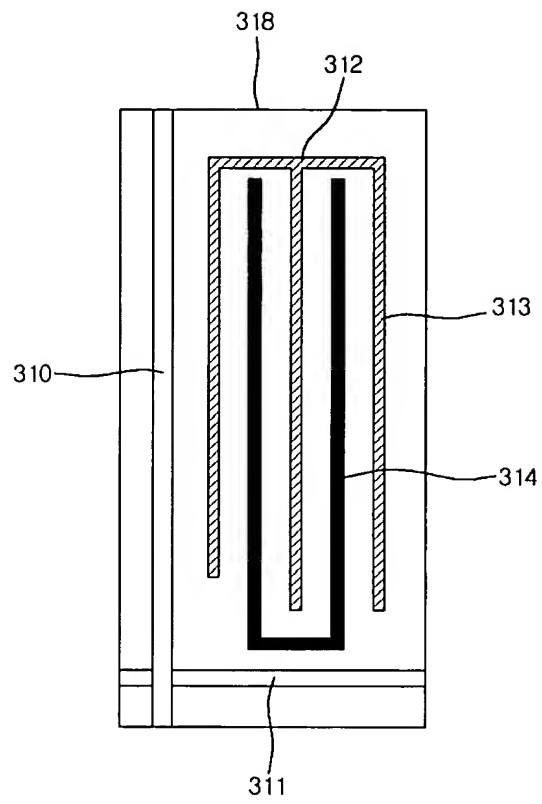
【도 3】



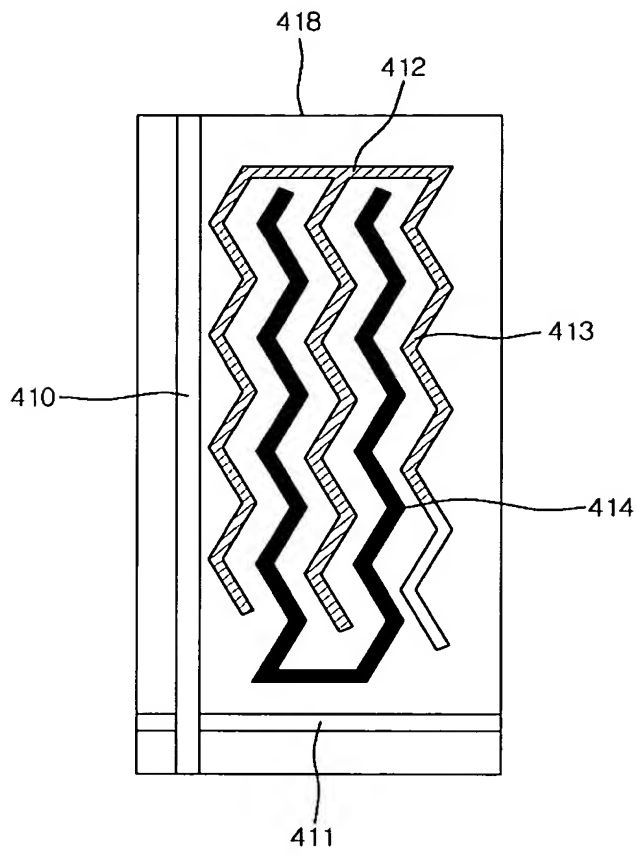
【도 4】



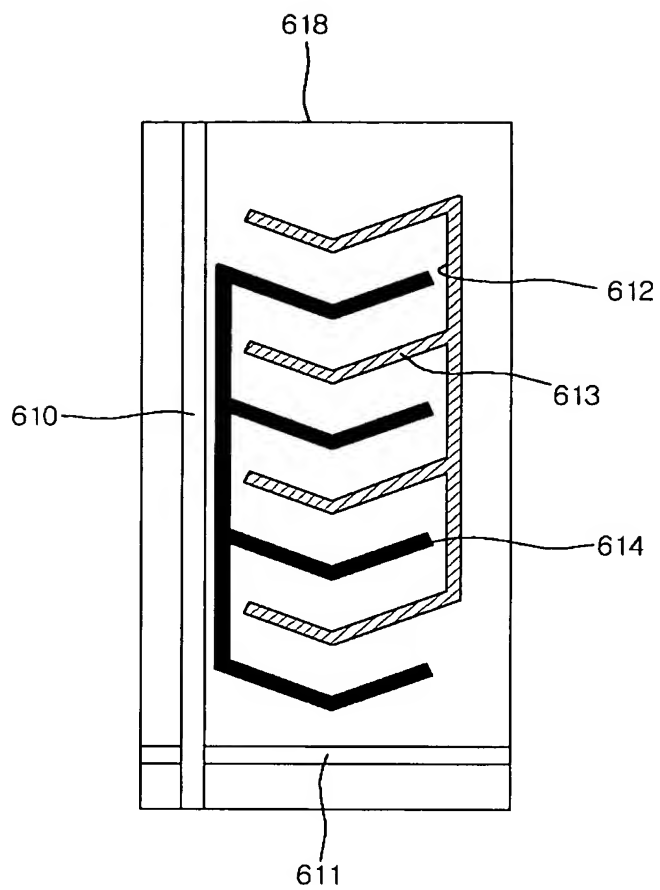
【도 5】



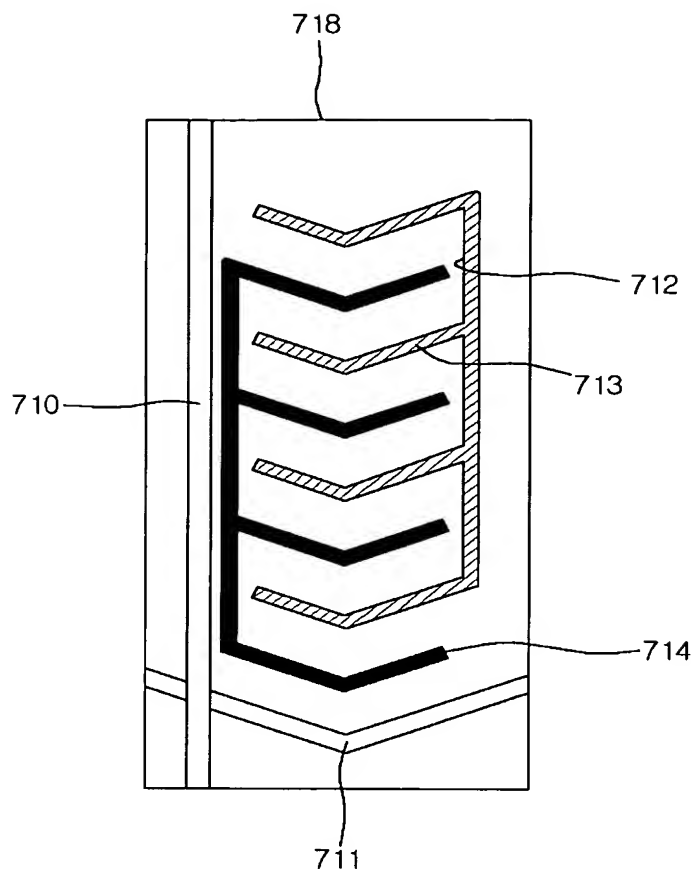
【도 6】



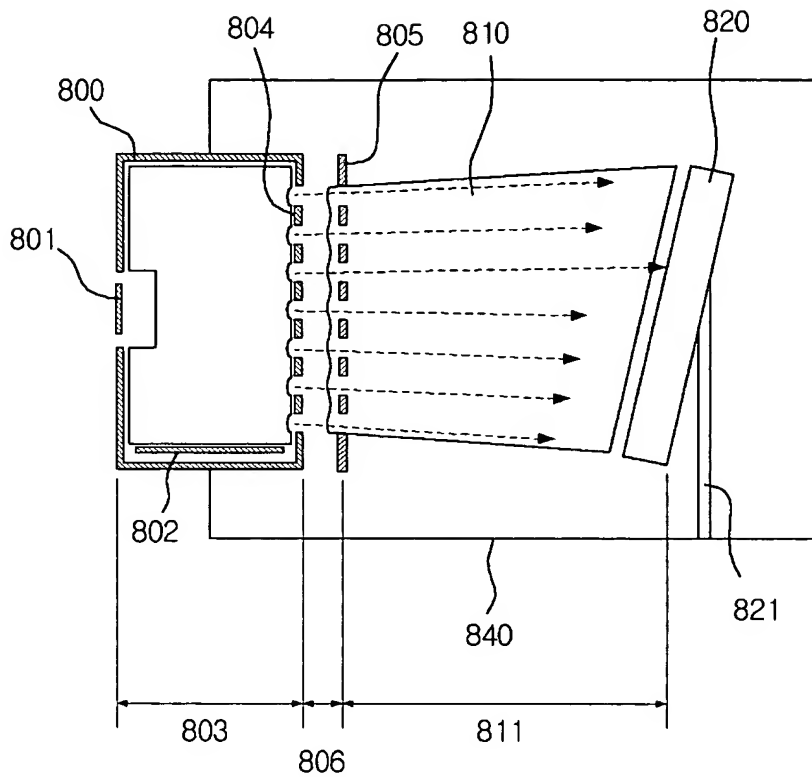
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

